

20/510312/3/2

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Oktober 2003 (09.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/083651 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: **G06F 9/40**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE03/00954**

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. März 2003 (21.03.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
102 14 540.7 2. April 2002 (02.04.2002) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];**
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PAVLIK, Rolf-Dieter**

[AT/DE]; Stettiner Strasse 24, 91058 Erlangen (DE).
ROSSI, Gernot [AT/DE]; Kaltenhofstr. 12, 91245
Simmelsdorf (DE). **VOLKMANN, Frank** [DE/DE];
Preysingstr. 12, 90475 Nürnberg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaat (national): **US**.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

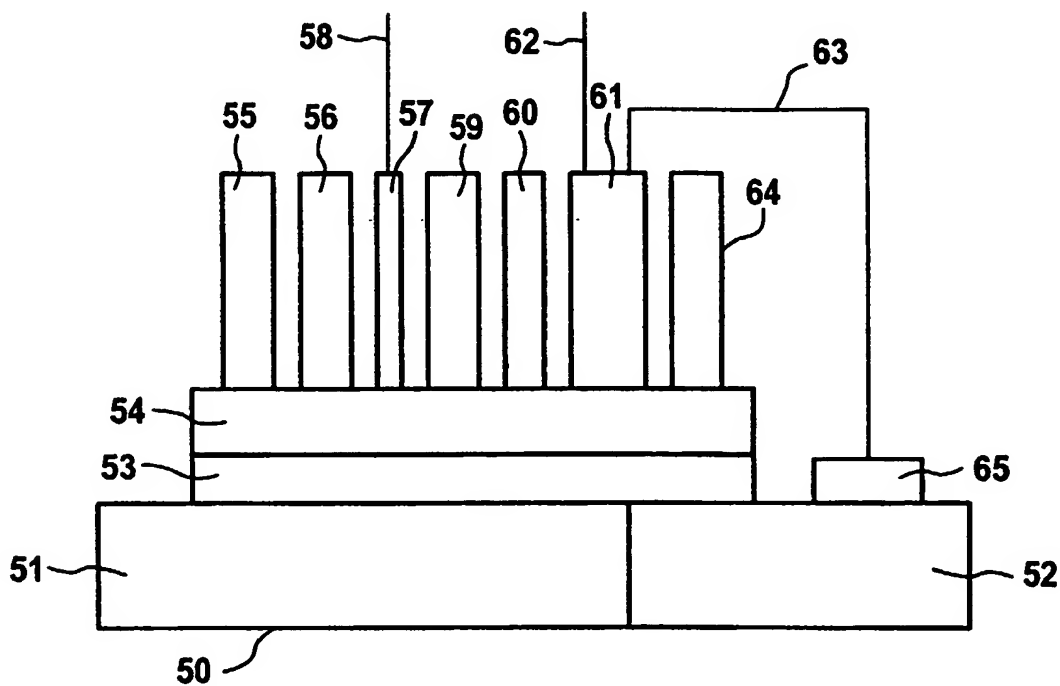
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die fol-
genden Bestimmungsstaaten europäisches Patent (AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **WEBSERVER COMPRISING INTEGRATED AUTOMATION FUNCTIONALITY AND ACCESS TO A REALTIME
OPERATING SYSTEM**

(54) Bezeichnung: **WEBSERVER MIT INTEGRIERTER AUTOMATISIERUNGSFUNKTIONALITÄT UND ZUGRIFF AUF
EIN ECHTZEIT-BETRIEBSSYSTEM**



[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/083651 A2



— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Abstract: The invention relates to a webserver comprising software modules (34, 37) that are integrated in said server (33). At least one first software module (37) of the webserver has first means for a non-proprietary implementation of automation functionality and second means (63, 65) for accessing a realtime operating system (52).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Webserver mit in den Webserver (33) integrierten Softwaremodulen (34, 37), bei welchem mindestens ein erstes Softwaremodul (37) erste Mittel zur nicht-proprietären Realisierung einer Automatisierungsfunktionalität und zweite Mittel (63, 65) zum Zugriff auf ein Echtzeit-Betriebssystem (52) aufweist.

Beschreibung

Webserver mit integrierter Automatisierungsfunktionalität und Zugriff auf ein Echtzeit-Betriebssystem

5

Die Erfindung betrifft einen Webserver mit in den Webserver integrierten Softwaremodulen sowie ein Automatisierungssystem bzw. ein Computerprogrammprodukt mit einem solchen Webserver.

- 10 Server, welche über das Internet mit Clients verbunden sind und diesen Informationen, üblicherweise Internetseiten, zur Verfügung stellen, werden Webserver genannt. Ein solcher Webserver ist eine Applikation, welche auf einem oder auf mehreren Rechnern verteilt abläuft. Auf dem Webserver werden Daten
- 15 zentral gespeichert, welche von vielen verschiedenen Clients verwendet werden können, unabhängig vom jeweiligen Standort eines Clients. Als Webserver wird sowohl die auf einem Rechner ablaufende Softwareapplikation als auch der Rechner selbst bezeichnet. Webserver dienen heute als universeller
- 20 Informationslieferant im Internet, aber auch in lokalen Netzen, die auf Internettechnologien aufsetzen. Hierbei wird oft die Möglichkeit von Erweiterungsmodulen der Webserver Gebrauch gemacht, z.B. um Zugriff auf Datenbanken, Formulare etc. zu ermöglichen. Die Kommunikation zwischen Client und
- 25 Webserver läuft üblicherweise gemäß dem HTTP-Protokoll (HTTP = Hyper Text Transfer Protocol) ab.

- Die US 6 061 603 A beschreibt ein Steuerungssystem, welches einem Anwender ermöglicht, eine speicherprogrammierbare Steuerung über ein Kommunikationsnetz wie z.B. das Internet mittels eines Webbrowsers zu erreichen. Das System enthält eine Schnittstelle zwischen dem Netzwerk und der speicherprogrammierbaren Steuerung. Dieses so genannte Webinterface bietet
- 30 Internetseiten von einer Ethernetschnittstelle der speicherprogrammierbaren Steuerung an und enthält einen HTTP-Protokoll-Interpreter und einen TCP/IP-Stack (TCP/IP = Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Das Webinterface bie-
- 35

tet einem entfernten Anwender somit über das Internet Zugriff auf die speicherprogrammierbare Steuerung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine nicht-
5 proprietäre Lösungsmöglichkeit zur Realisierung einer Automatisierungsfunktionalität aufzuzeigen.

Diese Aufgabe wird mit einem Webserver mit Softwaremodulen gelöst, bei welchem mindestens ein erstes Softwaremodul erste
10 Mittel zur Realisierung einer Automatisierungsfunktionalität und zweite Mittel zum Zugriff auf ein Echtzeit-Betriebssystem aufweist.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die klassi-
15 sche Automatisierungswelt heute wenige Berührungspunkte mit dem Internet hat, da in der Automatisierungstechnik überwiegend mit proprietären Protokollen gearbeitet wird. Die Entwicklung der Webtechnologie schreitet jedoch voran, ohne dass Fragestellungen der Automatisierungstechnik berücksichtigt
20 werden. Die bisherigen Ansätze, eigene Webserverfunktionalität in die Automatisierungskomponenten zu integrieren, basieren wiederum auf proprietären Lösungen der einzelnen Komponenten. Zudem erwies sich die Leistungsfähigkeit derartiger Lösungen als sehr beschränkt. Der erfindungsgemäße Webserver
25 verbindet auf überraschende Weise die Webtechnologie mit der Automatisierungstechnik, indem ein direkt in den Webserver integriertes Erweiterungsmodul, in der Regel ein Softwaremodul, die geforderte Automatisierungsfunktionalität zur Verfügung stellt. Ein solchermaßen in der Funktionalität erweiterter Webserver kann sowohl komplexe Aufgaben der klassischen
30 Automatisierungstechnik als auch kleinere Aufgabenstellungen z.B. im Consumer-Bereich bearbeiten. Durch die direkte Integration der Automatisierungsfunktionalität in den Webserver lassen sich vorhandene Web-Implementierungen auch bei der Bearbeitung der Automatisierungsaufgabe nutzen. Um die Nutzung
35 von Webtechnologien auch für Echtzeit-Anwendungen zu ermöglichen, weist der Webserver ein Echtzeit-Betriebssystem auf.

Insbesondere beim Einsatz in der Prozessautomatisierung (z.B. Antriebsregelung in der Papierherstellung) müssen die verwendeten Automatisierungskomponenten echtzeitfähig sein. Durch Kopplung des ersten Softwaremoduls mit dem Echtzeit-Betriebssystem wird diese Anforderung erfüllt. Das Echtzeit-Betriebssystem kann zusätzlich zu einem nicht-echtzeitfähigen Betriebssystem(teil) oder als alleiniges Betriebssystem eingesetzt werden.

10 Durch die Verbindung des erfindungsgemäßen Webserver mit einem Kommunikationsnetzwerk, insbesondere dem Internet, werden zum einen Internet-Technologien der Automatisierungstechnik zugänglich und zum anderen wird eine durchgängige Anbindung der Automatisierungskomponenten an das Kommunikationsnetzwerk
15 bzw. das Internet erreicht.

Die Verwendung von Internet-Protokollen zur Kommunikation der Softwaremodule untereinander und zur Kommunikation der Softwaremodule mit Komponenten außerhalb des Webserver ermöglicht die Vereinheitlichung der Komponenten des Webserver hinsichtlich ihrer Kommunikationsschnittstellen. Die Erweiterung des Webserver mit weiteren Modulen wird erleichtert, da diese ohne aufwendige Anpassung an proprietäre Protokolle verwendet werden können. Beispiele für übliche Internet-
20 Protokolle sind HTTP und FTP (File Transfer Protocol).

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Webserver zur Konfiguration und Administration der Softwaremodule vorgesehen.

30

Der erfindungsgemäße Webserver ist leicht skalierbar und somit gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung zur Ansteuerung der Komponenten eines industriellen Automatisierungssystems einsetzbar, wenn das erste Softwaremodul eine
35 Verbindung zum industriellen Automatisierungssystem aufweist.

Um verfügbare Internet-Sicherheitsmechanismen zu nutzen, wird vorgeschlagen, dass der Webserver über einen Firewall eine Verbindung mit dem Internet aufweist. Bei den bereits üblichen in eine Automatisierungskomponente integrierten Webservererweiterungen sind die im Internet geforderten Sicherheitsmechanismen aufgrund der engen Freiräume in der Regel nicht realisierbar.

Die Verbindung des Webserver mit einem Kommunikationsnetzwerk, insbesondere dem Internet, kann vorteilhaft zur Unterstützung der Automatisierungsfunktionalität genutzt werden, wenn der Webserver über ein Kommunikationsnetzwerk mit einem Webbrowser als Bedien- und Beobachtungssystem für das von dem ersten Softwaremodul angesteuerte Automatisierungssystem verbunden ist. Dieses Bedien- und Beobachtungssystem kann auch zur Projektierung, zur Programmierung, zur Durchführung von Software-Updates, also allgemein zur Datenkommunikation und Datenrepräsentation genutzt werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert.

Es zeigen:

- FIG 1 ein System mit über das Internet verbundenen Webservern, welche unterschiedliche Aufgaben erfüllen,
- FIG 2 einen Webserver mit Automatisierungsfunktionalität und
- FIG 3 eine schematische Ansicht des Aufbaus eines Webserver mit Automatisierungsfunktionalität.

FIG 1 zeigt verschiedene Webserver 3, 10, 15, 20, 24, welche direkt oder indirekt über das Internet 1 miteinander verbunden sind. Ein erster Webserver 3 kommuniziert direkt über eine Verbindung 2 mit dem Internet 1. Der erste Webserver 3 enthält ein Erweiterungsmodul 4, welches über eine Verbindung

5 mit einem Eingabe-/Ausgabemodul 6 eines Automatisierungssystems verbunden ist. Ein zweiter und ein dritter Webserver 10, 15 sind über Verbindungen 9, 14, einen Firewall 8 und eine Verbindung 7 mit dem Internet 1 verbunden. Der zweite Webserver 10 weist ein Erweiterungsmodul 11 auf, welches eine Verbindung 12 zu einem Umrichter 13 aufweist. Der dritte Webserver 15 enthält ein Erweiterungsmodul 16, welches über eine Verbindung 17 einen Antrieb 18 ansteuert. Mit dem Bezugszeichen 20 ist ein vierter Webserver, ein so genannter embedded Webserver gekennzeichnet, welcher direkt über eine Verbindung 19 mit dem Internet 1 verbunden ist und ein Erweiterungsmodul 21 aufweist, welches ein Ventil 22 ansteuert. Der in FIG 1 dargestellte fünfte Webserver 24 besitzt keinerlei Automatisierungsfunktionalität und kommuniziert mit dem Internet über eine Verbindung 23. Ein Webbrowser 26 ist über eine Verbindung 25 an das Internet 1 angeschlossen.

Im Folgenden soll die der Erfindung zugrunde liegende Idee anhand FIG 1 erläutert werden. Ein Webserver ist ein Prozess auf einem Rechner - oder auch verteilt über mehrere Rechner - und versorgt üblicherweise sehr viele Clients (Webbrowser auf verschiedenen Geräten) mit Informationen. Diese Informationen können sich entweder statisch auf dem Webserver befinden oder aber auch dynamisch von weiteren Dienstprogrammen erzeugt werden. Übliche über das Internet 1 verbundene Kommunikationspartner sind also Webserver in der Ausgestaltung des fünften Webserver 24 und Webbrowser 26. Der fünfte Webserver 24 stellt Informationen, im Allgemeinen Internetseiten, auf Anfrage eines Webbrowsers 26 über das Internet 1 zur Verfügung. Die Idee der Erfindung liegt nun darin, einen solchen standardmäßigen Webserver durch Erweiterung mittels Softwaremodule so auszugestalten, dass er auch Automatisierungsaufgaben lösen kann. Der erste Webserver 3 enthält ein Erweiterungsmodul 4, welches die Aufgaben einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) übernimmt. Das Erweiterungsmodul 4 als Teil des Webserver 3 ist dazu mit einer Verbindung 5 mit einem Eingabe-/Ausgabemodul eines Automatisierungssystems verbun-

den. Der erste Webserver 3 dient somit nicht nur der Informationsbereitstellung über die Verbindung 2 ins Internet 1, sondern kann durch die Integration des Erweiterungsmoduls 4 komplexe Steuerungsaufgaben ausführen, welche beim bisherigen

5 Stand der Technik nur durch eigenständige speicherprogrammierbare Steuerungen ausführbar waren. Ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Webserver zeigt FIG 1 im zweiten Webserver 10, welcher ein Erweiterungsmodul 11 mit CNC-Funktionalität (CNC = Computer Numerical Controlled) auf-

10 weist. Der zweite Webserver 10 steuert über das Erweiterungsmodul 11 eine computergesteuerte Werkzeugmaschine 13 (CNC-Werkzeugmaschine), welche zur schnellen und genauen Herstellung von komplizierten Dreh- und Frästeilen dient. Derartig komplizierte Steuerungen werden üblicherweise durch eigens

15 dafür spezifizierte Rechner ausgeführt. Als ähnlich komplexe Steuerungsaufgabe erweist sich die Steuerung eines Antriebs 18, welcher der dritte Webserver 15 im Ausführungsbeispiel übernimmt. Dazu enthält er ein Erweiterungsmodul 16, welches die anspruchsvollen Aufgaben der Steuerung bzw. Regelung des

20 Antriebs 18 übernimmt. Um die Vorteile der Nutzung von Webtechnologien durch den zweiten und den dritten Webserver 10, 15 nicht durch den Nachteil mangelnder Sicherheit zu erkau-

fen, sind die Webserver 10, 15 über einen Firewall 8 mit dem Internet 1 verknüpft. Der Firewall 8 verhindert effektiv un-

25 zulässige Zugriffe über eine Kommunikationsverbindung 7 auf einen der Webserver und damit auf den Antrieb 18 oder die Werkzeugmaschine 13. Bei einem weiteren in FIG 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Webserver mit Automatisierungsfunktionalität ein so genannter embedded Web-

30 server 20, welcher als Erweiterungsmodul 21 einen Temperaturregler zur Ansteuerung eines Ventils 22 enthält. Dieser embedded Webserver 20 ist beispielsweise als Single-Chip-Lösung innerhalb eines Personal Computers (PC) realisiert. Jeder der beschriebenen Webserver 3, 10, 15 bzw. 20 bietet neben der

35 Automatisierungsfunktionalität der Erweiterungsmodule auch sämtliche Funktionalitäten und damit sämtliche Vorteile eines standardmäßigen Webserver 24. Der über das Internet 1 ange-

bundene Webbrowser 26 kann somit auch auf die mit Automatisierungsfunktionalität erweiterten Webserver 3, 10, 15 und 20 mit Webtechnologien zugreifen und so z.B. als Bedien- und Beobachtungssystem eingesetzt werden. Die in FIG 1 dargestellten Ausführungsbeispiele zeigen deutlich die im Gegensatz zu herkömmlichen Ansätzen bessere Skalierbarkeit der hier vorgeschlagenen Lösung. Der Webserver kann als Single Chip Webserver mit Hardware-Anbau (z.B. im Consumer-Bereich) bis hin zum Hochleistungswebserver mit SoftPLC und Office Software ausgeführt werden.

FIG 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Webserver mit Automatisierungsfunktionalität in schematischer Ansicht. Ein Webserver 33 ist über eine Verbindung 32 und einen TCP/IP-Stack 31 mit einer TCP/IP-Verbindung 30 verbunden. Der Webserver 33 enthält ein erstes Erweiterungsmodul 34, welches als Datenbankmodul ausgeführt ist und mittels einer Verbindung 35 Zugriff auf einen SQL7-Server 36 (SQL = Structured Query Language) hat. Ein zweites Erweiterungsmodul 37 besitzt Automatisierungsfunktionalität und kommuniziert über eine Verbindung 38 mit einem Industrieprozess 39. Das Erweiterungsmodul 37, ein Softwaremodul, wird über eine hier nicht dargestellte Schnittstelle an die Verbindung 38 und damit an die Hardware-Komponenten des Automatisierungssystems zur Steuerung des Industrieprozess 39 angekoppelt. Der TCP/IP-Stack steuert als vorgeschaltete Software die Zugriffe auf eine hier nicht dargestellte Netzwerkkarte, welche Zugriff auf die TCP/IP-Verbindung 30 hat, und stellt den zugreifenden Prozessen das TCP/IP-Protokoll zur Verfügung.

30

FIG 3 zeigt die schematische Ansicht des Aufbaus eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Webserver mit Automatisierungsfunktionalität. Dargestellt sind Softwarekomponenten des Webserver. Ein Betriebssystem 50 des Rechners auf dem der Webserver läuft enthält ein Standard-Betriebssystem 51 sowie ein Echtzeit-Betriebssystem 52. Ein Webserver-Kernel 54 ist auf das unterlagerte Betriebssystem 50 mittels einer Portie-

35

rung 53 aufgesetzt. Der Webserver-Kernel 54 kann auch im Echtzeit-Betriebssystem 52 laufen. Der Webserver-Kernel 54 stellt standardisierte Schnittstellen für die Ankopplung der Softwarekomponenten zur Verfügung und ist die Basis für verschiedene Software-Erweiterungsmodul. Ein erstes Erweiterungsmodul 55 dient der Bereitstellung von Webseiten, ein zweites Erweiterungsmodul 56 dient als XML-Parser. Mit einem dritten Erweiterungsmodul 57 wird ein Profibusanschluss 58 angebunden. Ein viertes Erweiterungsmodul 59 bietet Java-Funktionalität, ein fünftes Erweiterungsmodul 60 verarbeitet Signale einer Webcam. Ein sechstes Erweiterungsmodul 64 dient der Verarbeitung von XML-Daten. Ein siebtes Erweiterungsmodul 61 mit Automatisierungsfunktionalität weist eine Verbindung 62 zu einem Prozess und eine Verbindung 63 zu einem Interface 65 zum Echtzeit-Betriebssystem 52 auf. Ein System gilt als echtzeitfähig, wenn es innerhalb einer benenn- und garantierbaren Zeit auf zufällige, externe Ereignisse reagieren kann. In industriellen Automatisierungssystemen sind Reaktionszeiten im Mikrosekundenbereich üblich und erforderlich. Echtzeitprozesse können alle Dienste nutzen, die auch anderen Prozessen zur Verfügung stehen.

Das Betriebssystem 50 hat direkten Zugriff auf die Ressourcen des Rechners, wie z.B. Speicher und Rechenzeit. Wird ein Kommando abgeschickt oder ein Programm aufgerufen, so wird der benötigte Programmcode in einen Hauptspeicher geladen und als Prozess gestartet. Prozesse haben keinen Zugriff auf die Ressourcen, sie fordern diese jeweils vom Betriebssystem an. Durch die direkte Integration der Automatisierungsfunktionalität als siebtes Erweiterungsmodul 61 in den Webserver werden die Leistung, die Dienste (z.B. Autotopologie, SSDP, SNMP, E-Mail etc.) und die Offenheit des Internets der Automatisierungswelt zugänglich gemacht und die weiteren, oben beschriebenen Vorteile erreicht. Das siebte Erweiterungsmodul 61 realisiert einerseits die Automatisierungslösung und tauscht andererseits Informationen über den Webserver aus und wird durch diesen konfiguriert und administriert. Im Gegen-

satz dazu ist bei einer so genannten SoftPLC (= Softwaresimulation einer speicherprogrammierbaren Steuerung) die Automatisierungsfunktion nicht in den Server integriert, sondern parallel zu diesem installiert, eventuell über eine Kommunikationsschnittstelle angebunden. Integration in den Server bedeutet insbesondere, dass ein Erweiterungsmodul direkt durch den Webserver geladen, konfiguriert, gestartet und beendet wird. Ein solches Erweiterungsmodul wird häufig auch als „Extension“ bezeichnet. Der Webserver-Kernel 54 des erfindungsgemäßen Webserver dient als gemeinsame Plattform für die Erweiterungsmodule. Dies erleichtert insbesondere die Konfiguration der Software-Erweiterungsmodule und deren Wiederverwendung in anderen Applikationen. Die Anbindung der Erweiterungsmodule erfolgt nicht mit proprietären oder ausprogrammierten Schnittstellen, sondern mit standardisierten Schnittstellen, beispielsweise API (Application Programming Interface) oder CGI (Common Gateway Interface). API ist eine formal definierte Schnittstelle, über die Anwendungsprogramme Systemdienste (Netz, Betriebssystem etc.) oder Dienstleistungen anderer Anwendungsprogramme verwenden können. CGI beschreibt eine Standard-Schnittstelle zwischen einem Webserver und Programmen. Das siebte Erweiterungsmodul 61 weist als Mittel zur Realisierung einer Automatisierungsfunktionalität Regelungs- und/oder Steuerungsmittel zur Regelung und/oder Steuerung von Komponenten sowie Prozessen eines Automatisierungssystems auf. Diese Regelungs- und Steuerungsmittel zur Ansteuerung eines Automatisierungssystems sind üblicherweise als im Erweiterungsmodul ablauffähige Softwareprozesse ausgebildet.

30

Der vorgeschlagene Webserver ist Teil eines in einer Client-Server-Architektur aufgebauten Systems verteilter Anwendungen. In einem solchen System ist es die Aufgabe eines Servers als Anbieter eines Dienstes auf Anfragen eines Clients Berechnungen oder andere interne Prozesse durchzuführen und deren Ergebnisse als protokollkonforme Antworten zu formulieren und an den anfragenden Client weiterzugeben. Als Client be-

35

zeichnet man dabei ein Gerät oder einen Prozess, welcher den Dienst eines oder mehrerer Server in Anspruch nimmt. Üblicherweise stellt der Server also passiv einen Dienst zur Verfügung und wartet darauf, dass ein Client bei ihm anfragt.

- 5 Der Client hingegen stellt keine Dienste zur Verfügung sondern nimmt Dienste eines Servers in Anspruch. Ein Server als Anbieter eines Dienstes kann sich dabei auf demselben Gerät wie der Client oder auf einem anderen über ein Netzwerk (z.B. das Internet) erreichbaren Gerät befinden. Die Client-Server-
- 10 Kommunikation gehorcht gewissen Regeln und formalen Beschreibungen, den so genannten Protokollen. Es ist unabdingbare Voraussetzung für eine erfolgreiche Kommunikation zwischen Client und Server, dass beide Seiten dasselbe Protokoll verwenden. Ein solches Protokoll spezifiziert üblicherweise die
- 15 Kommunikationskanäle und die Formate mit denen Anmeldung, Informationsaustausch, Anfrage, Antwort und Abmeldung erfolgen. Nicht alle diese Schritte müssen immer explizit angegeben werden, wenn sie für den Anwendungszweck nicht von Belang sind. Protokolle werden auf unterschiedlichsten Abstraktions-
- 20 ebenen spezifiziert und bauen üblicherweise aufeinander auf. Man spricht dann von einem Schichtenmodell (z.B. ISO/OSI-Schichtmodell). Während die untersten Schichten die Kommunikation von Hardware und Geräten regeln - es werden elektrische Signale, Kabel oder Funkfrequenzen und deren Eigenschaften
- 25 spezifiziert, beschäftigen sich mittlere Schichten mit dem Aufbau von Netzwerktopologien (Adressstrukturen und deren Auflösung, Routing und Fehlerkorrektur). Man trennt hier oft die Netzwerkschicht (z.B. IP = Internet Protocol) und die Transportschicht (z.B. TCP = Transmission Control Protocol).
- 30 Die obersten Schichten bezeichnet man als Anwendungsschicht. Hier wird spezifiziert, wie konkrete Client-Server-Anwendungen miteinander kommunizieren. Beispiele für solche Protokolle der Anwendungsschicht sind HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol) und SMTP (Simple Mail
- 35 Transfer Protocol).

Zusammengefasst betrifft die Erfindung also einen Webserver mit in den Webserver integrierten Softwaremodulen, bei welchem mindestens ein erstes Softwaremodul 37 erste Mittel zur nicht-proprietären Realisierung einer Automatisierungsfunktionalität und zweite Mittel 63, 65 zum Zugriff auf ein Echtzeit-Betriebssystem 52 aufweist.

Patentansprüche

1. Webserver (33) mit Softwaremodulen (34, 37), bei welchem
mindestens ein erstes Softwaremodul (37) erste Mittel zur Re-
5 alisierung einer Automatisierungsfunktionalität und zweite
Mittel (63, 65) zum Zugriff auf ein Echtzeit-Betriebssystem
(52) aufweist.

2. Webserver nach Anspruch 1,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Webserver (33) eine Verbindung (32) mit einem Kommu-
nikationsnetzwerk, insbesondere dem Internet, aufweist.

3. Webserver nach Anspruch 1 oder 2,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zur Kommunikation der Softwaremodule (34, 37) unterein-
ander und zur Kommunikation der Softwaremodule (34, 37) mit
Komponenten außerhalb des Webserver (33) Internet-Protokolle
vorgesehen sind.

20 4. Webserver nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Webserver (33) zur Konfiguration und Administration
der Softwaremodule (34, 37) vorgesehen ist.

25 5. Webserver nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das erste Softwaremodul (37) eine Verbindung (38) zu ei-
nem industriellen Automatisierungssystem (39) aufweist.

30 6. Webserver nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Webserver über einen Firewall (8) eine Verbindung
(7) mit dem Internet (1) aufweist.

35 7. Webserver nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass der Webserver über ein Kommunikationsnetzwerk mit einem Webbrowser (26) als Bedien- und Beobachtungssystem verbunden ist.

5 8. Automatisierungssystem mit einem Webserver nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

9. Computerprogrammprodukt mit einem Webserver nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

1/2

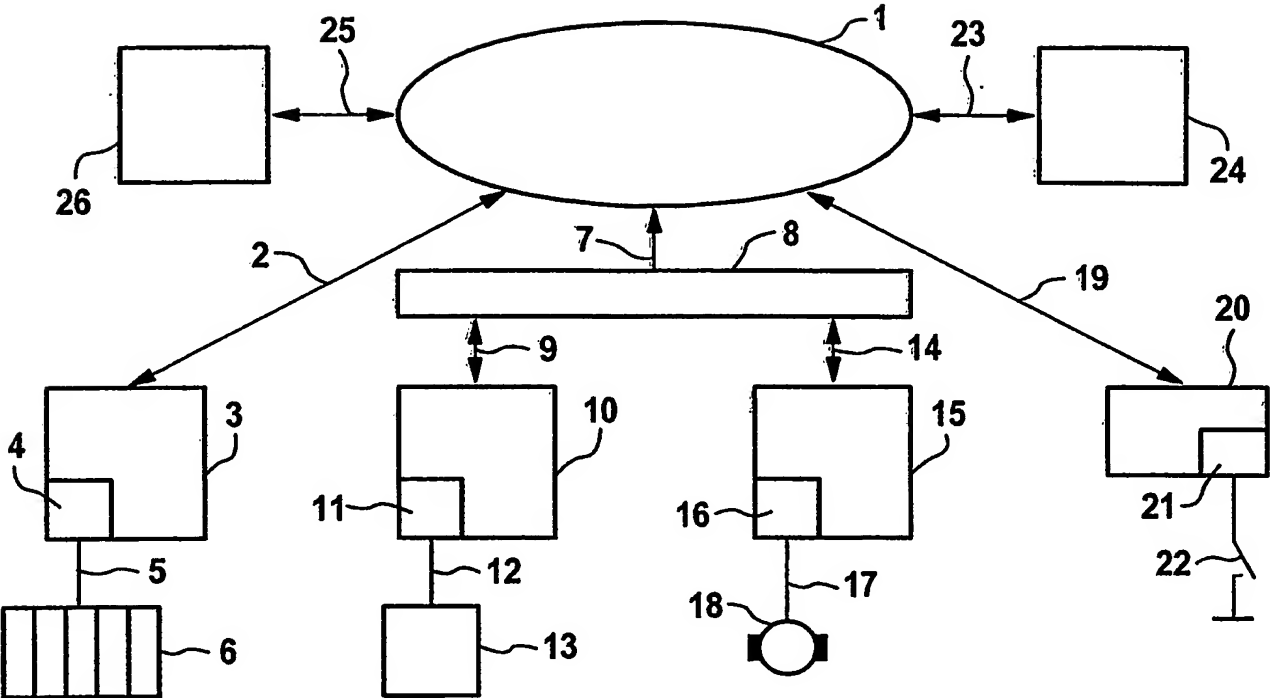


FIG 1

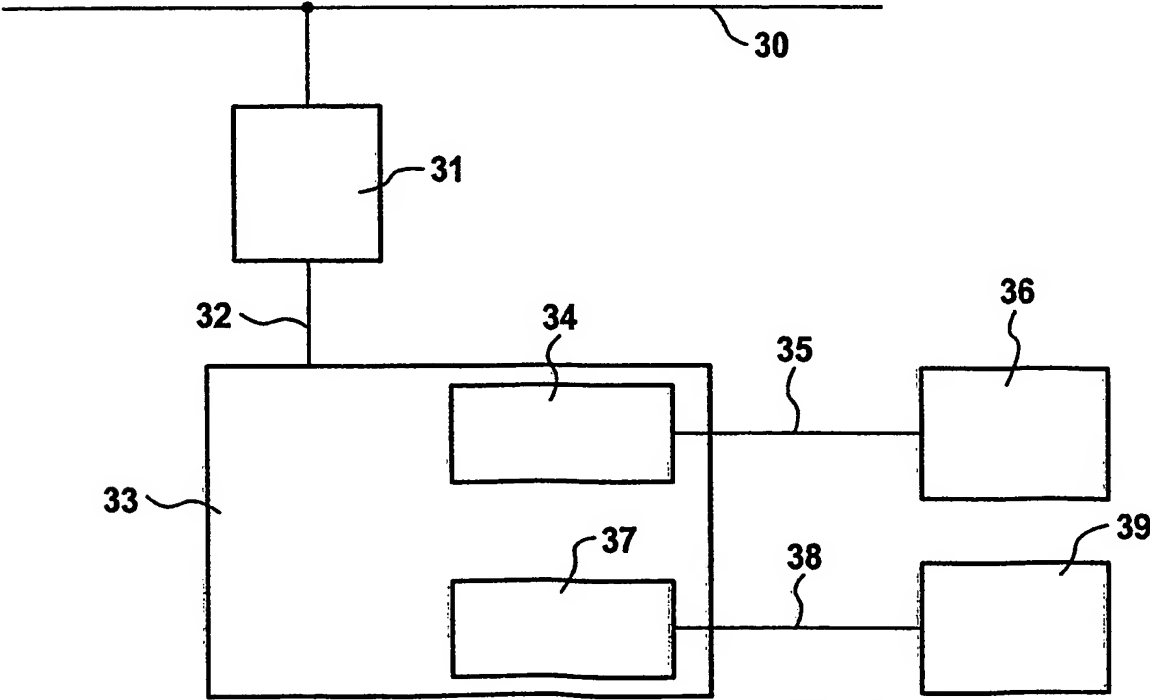


FIG 2

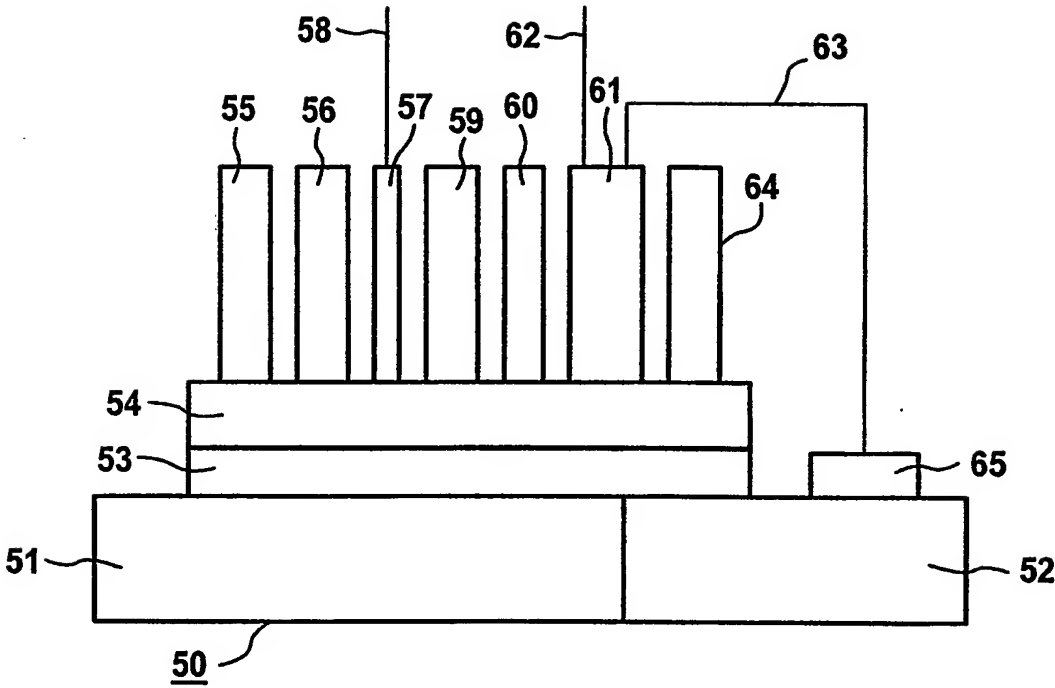


FIG 3

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Oktober 2003 (09.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/083651 A3(51) Internationale Patentklassifikation: **H04L 29/06,**
G06F 9/40

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/00954

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. März 2003 (21.03.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 14 540.7 2. April 2002 (02.04.2002) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

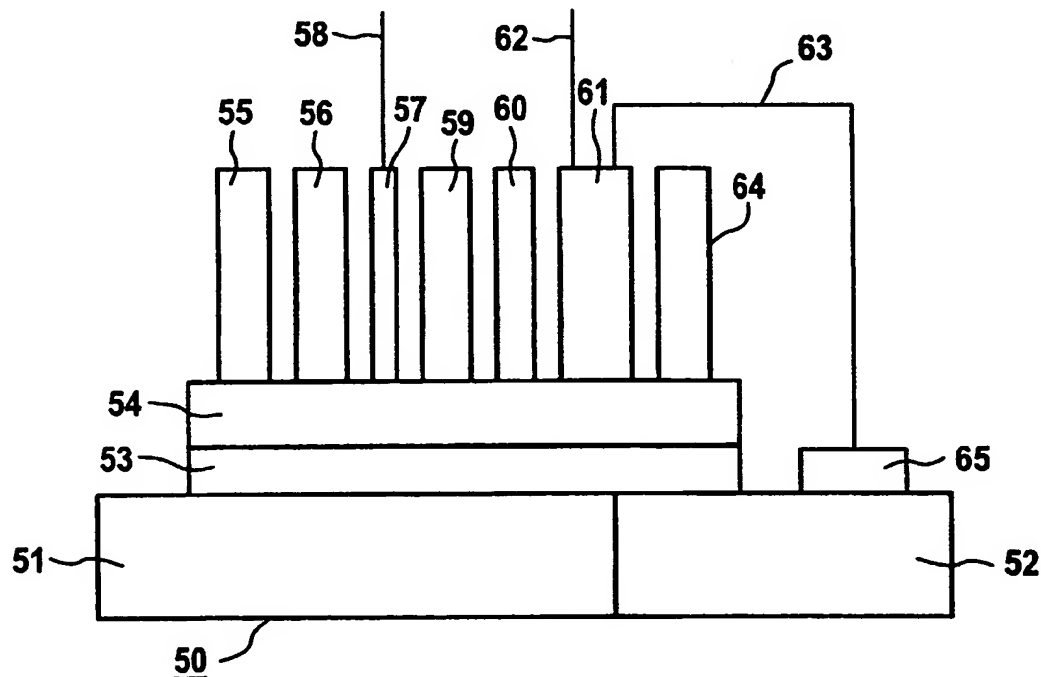
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PAVLIK, Rolf-Dieter**[AT/DE]; Stettiner Strasse 24, 91058 Erlangen (DE).
ROSSI, Gernot [AT/DE]; Kaltenhofstr. 12, 91245
Simmelsdorf (DE). **VOLKMANN, Frank** [DE/DE];
Preysingstr. 12, 90475 Nürnberg (DE).(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaat (national): US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die fol-
genden Bestimmungsstaaten europäisches Patent (AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **WEBSERVER COMPRISING INTEGRATED AUTOMATION FUNCTIONALITY AND ACCESS TO A REALTIME
OPERATING SYSTEM**(54) Bezeichnung: **WEBSERVER MIT INTEGRIERTER AUTOMATISIERUNGSFUNKTIONALITÄT UND ZUGRIFF AUF
EIN ECHTZEIT-BETRIEBSSYSTEM**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/083651 A3



— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:

27. November 2003

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Abstract: The invention relates to a webserver comprising software modules (34, 37) that are integrated in said server (33). At least one first software module (37) of the webserver has first means for a non-proprietary implementation of automation functionality and second means (63, 65) for accessing a realtime operating system (52).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Webserver mit in den Webserver (33) integrierten Softwaremodulen (34, 37), bei welchem mindestens ein erstes Softwaremodul (37) erste Mittel zur nicht-proprietären Realisierung einer Automatisierungsfunktionalität und zweite Mittel (63, 65) zum Zugriff auf ein Echtzeit-Betriebssystem (52) aufweist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No.

PCT/DZ 03/00954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L29/06 G06F9/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

COMPENDEX, EPO-Internal, INSPEC, PAJ, IBM-TDB, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 311 101 B1 (KASTNER ENGELBERT) 30 October 2001 (2001-10-30) abstract column 1, line 45 -column 3, line 21 column 4, line 39 -column 5, line 22 column 6, line 1 -column 7, line 34 claims 1,12; figures 1,2	1-9
X	US 6 353 853 B1 (GRAVLIN KEITH ROBERT) 5 March 2002 (2002-03-05) abstract column 2, line 32 -column 3, line 13 column 4, line 33 -column 6, line 3 claim 1; figures 1-4	1-9

	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date, but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 October 2003

Date of mailing of the international search report

15/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Niculiu, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 93/00954

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>LUMPP T ET AL: "Virtual Java devices. Integration of fieldbus based systems in the Internet" INDUSTRIAL ELECTRONICS SOCIETY, 1998. IECON '98. PROCEEDINGS OF THE 24TH ANNUAL CONFERENCE OF THE IEEE AACHEN, GERMANY 31 AUG.-4 SEPT. 1998, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 31 August 1998 (1998-08-31), pages 176-181, XP010208211 ISBN: 0-7803-4503-7 abstract page 177, left-hand column, paragraph 2 - paragraph 4 page 177, right-hand column, paragraph 3 -page 178, right-hand column, paragraph 5 figure 2</p> <p>----</p>	1-9
X	<p>KLESPIER T: "DER INTERNET-ZUGRIFF AUFS LON. WELTWEITER ZUGRIFF AUF DIE SENSORIK UND AKTORIK VON AUTOMATISIERUNGS-PROJEKTEN" ELEKTRONIK, FRANZIS VERLAG GMBH. MUNCHEN, DE, vol. 47, no. 8, 14 April 1998 (1998-04-14), page 60,62,64,66 XP000780190 ISSN: 0013-5658 the whole document</p> <p>----</p>	1-9
X	<p>WEAVER A ET AL: "Monitoring and control using the Internet and Java" INDUSTRIAL ELECTRONICS SOCIETY, 1999. IECON '99 PROCEEDINGS. THE 25TH ANNUAL CONFERENCE OF THE IEEE SAN JOSE, CA, USA 29 NOV.-3 DEC. 1999, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, 29 November 1999 (1999-11-29), pages 1152-1158, XP010366722 ISBN: 0-7803-5735-3 abstract page 1153, right-hand column, paragraph 5 -page 1155, left-hand column, paragraph 1 figure 2</p> <p>-----</p>	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ation on patent family members

ernati Application No.

PCT/DE 03/00954

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6311101	B1	30-10-2001	EP 0916466 A1	19-05-1999
			EP 0917034 A1	19-05-1999
			AT 206655 T	15-10-2001
			AT 214169 T	15-03-2002
			DE 59704884 D1	15-11-2001
			DE 59803258 D1	11-04-2002
US 6353853	B1	05-03-2002	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L29/06 G06F9/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04L G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

COMPENDEX, EPO-Internal, INSPEC, PAJ, IBM-TDB, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 311 101 B1 (KASTNER ENGELBERT) 30. Oktober 2001 (2001-10-30) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 45 -Spalte 3, Zeile 21 Spalte 4, Zeile 39 -Spalte 5, Zeile 22 Spalte 6, Zeile 1 -Spalte 7, Zeile 34 Ansprüche 1,12; Abbildungen 1,2 ---	1-9
X	US 6 353 853 B1 (GRAVLIN KEITH ROBERT) 5. März 2002 (2002-03-05) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 32 -Spalte 3, Zeile 13 Spalte 4, Zeile 33 -Spalte 6, Zeile 3 Anspruch 1; Abbildungen 1-4 --- -/-	1-9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Oktober 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/10/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Niculiu, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>LUMPP T ET AL: "Virtual Java devices. Integration of fieldbus based systems in the Internet"</p> <p>INDUSTRIAL ELECTRONICS SOCIETY, 1998.</p> <p>IECON '98. PROCEEDINGS OF THE 24TH ANNUAL CONFERENCE OF THE IEEE AACHEN, GERMANY 31 AUG.-4 SEPT. 1998, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US,</p> <p>31. August 1998 (1998-08-31), Seiten 176-181, XP010308211</p> <p>ISBN: 0-7803-4503-7</p> <p>Zusammenfassung</p> <p>Seite 177, linke Spalte, Absatz 2 - Absatz 4</p> <p>Seite 177, rechte Spalte, Absatz 3 -Seite 178, rechte Spalte, Absatz 5</p> <p>Abbildung 2</p> <p>---</p>	1-9
X	<p>KLESNER T: "DER INTERNET-ZUGRIFF AUFS LON. WELTWEITER ZUGRIFF AUF DIE SENSORIK UND AKTORIK VON AUTOMATISIERUNGS-PROJEKTEN"</p> <p>ELEKTRONIK, FRANZIS VERLAG GMBH. MUNCHEN, DE,</p> <p>Bd. 47, Nr. 8,</p> <p>14. April 1998 (1998-04-14), Seite 60,62,64,66 XP000780190</p> <p>ISSN: 0013-5658</p> <p>das ganze Dokument</p> <p>---</p>	1-9
X	<p>WEAVER A ET AL: "Monitoring and control using the Internet and Java"</p> <p>INDUSTRIAL ELECTRONICS SOCIETY, 1999.</p> <p>IECON '99 PROCEEDINGS. THE 25TH ANNUAL CONFERENCE OF THE IEEE SAN JOSE, CA, USA 29 NOV.-3 DEC. 1999, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US,</p> <p>29. November 1999 (1999-11-29), Seiten 1152-1158, XP010366722</p> <p>ISBN: 0-7803-5735-3</p> <p>Zusammenfassung</p> <p>Seite 1153, rechte Spalte, Absatz 5 -Seite 1155, linke Spalte, Absatz 1</p> <p>Abbildung 2</p> <p>-----</p>	1-9

INTERNATIONALES RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen zur selben Patentfamilie gehören

Formallos Aktenzeichen

PCT/DE 03/00954

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6311101	B1	30-10-2001	EP 0916466 A1 19-05-1999
			EP 0917034 A1 19-05-1999
			AT 206655 T 15-10-2001
			AT 214169 T 15-03-2002
			DE 59704884 D1 15-11-2001
			DE 59803258 D1 11-04-2002
US 6353853	B1	05-03-2002	KEINE